



การพัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเอง ในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จังหวัดตราด

Development of Solar Energy Bike for Electric Generator by Self Reliance in Anubankhokkood school, Trat Province.

ศรายุทธ จิตรพัฒนากุล¹, กฤษณะ จันทสิทธิ์², คมสัน มุ้ยสี³, นิกอร์ พงทอง⁴

Sarayut Chitphutthanakul, Kritsana Chantasit, Komsan Muisee, Nikorn Pongthong

1 สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จ.จันทบุรี 22000

1 Department of Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, Chanthaburi 22000 Thailand

* Corresponding author. E-mail: sarayut134@gmail.com

(Received: February 26, 2018 ;Revised :June 6, 2018 ; Accepted : July 5, 2018)

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อการนำไปใช้งาน และบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอนของโรงเรียนอนุบาลเกาะกูด ผลการวิจัย พบว่า จักรยาน 3 ล้อ จำนวน 2 คัน ติดตั้งชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor) มีขนาด 350 วัตต์ จำนวน 4 ตัว รวมจำนวน 1,400 วัตต์ ร่วมกับชุดระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง ชาร์จประจุไฟฟ้าลงแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ และทำการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนร่วมกับนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณาจารย์ และผู้ที่สนใจทั่วไปรวมจำนวน 113 คน ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าการปั่นจักรยานด้วยความเร็วคงที่ 15 - 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 3 ของความจุแบตเตอรี่ กระแสไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ร้อยละ 5 และกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ประสิทธิภาพในการเก็บกระแสไฟฟ้าเมื่อใช้ทั้ง 2 ระบบทำงานร่วมกันดีกว่าการปั่นจักรยาน หรือพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวร้อยละ 66.67 และสามารถเก็บกระแสไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ภายใน 10 ชั่วโมง ความพึงพอใจด้านความรู้ความเข้าใจ มีระดับ 1 จำนวน 2 ข้อ คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีด้านพลังงานไฟฟ้า และความรู้ความเข้าใจหลังการอบรมและฝึกปฏิบัติ ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (Mean) 4.65 คิดเป็นร้อยละ 93.00 ด้านความพึงพอใจมีระดับมากที่สุด คือ ความพึงพอใจต่อความรู้ความสามารถที่ถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (Mean) 4.78 คิดเป็นร้อยละ 95.60 ด้านการนำความรู้ไปใช้ มีระดับมากที่สุดคือ สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาเพิ่มศักยภาพด้านพลังงานไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้เอง ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (Mean) 4.77 คิดเป็นร้อยละ 95.40 และอยากทราบพลังงานทดแทนในรูปแบบใหม่เพิ่มเติม

คำสำคัญ : จักรยาน พลังงานแสงอาทิตย์ กระแสไฟฟ้า การพึ่งพาตนเอง



Abstract

The research aimed to study the amount of produced electricity per application and to Integrate this research with instruction of Anubankhokkood School. Two of three-wheel-bicycle equipped with four series DC motor of 350 watts, in total 1,400 watts, together with two panels of 300 - watt solar cell charging the electric current into the 24-volte; 150-ampere battery. The integration with science subject learning of grade 1 to grade 6 by cooperating with 113 undergraduate students of Technology Program from Faculty Industrial technology, teachers and other interested people. The satisfaction questionnaire with five 5 levels of rating scale was used. The results found that cycling at a constant speed 15 - 20 kilometers per hour could produce electricity at the average of 3 percent of battery capacity, the solar panel could produce electricity current 5 percent, and when combining cycling with the solar panel, the electricity current was increased 7 percent. Efficiency of electricity storage when combined both systems together was better than used cycling or solar panel alone at 66.67 percent and could store the electricity current in the battery within 10 hours. The items of satisfaction towards knowledge and understanding gained level 1 including knowledge on theory of electricity energy and knowledge after training and practicing mean ($\bar{x}$) 4.65 or 93 percent. The satisfaction towards knowledge transferring of the lecturer gained the highest level with mean ($\bar{x}$) of 4.78 or 95.60 percent. In terms of knowledge application, the ability to apply learned knowledge to increase the potential of self-production of the electricity obtained the highest level with mean ($\bar{x}$) of 4.77 or 95.40 percent and they wanted to know more about new renewable energies.

Keyword : Bike, Solar Energy, Electric Current, Self-Reliance



บทนำ

เกาะกูดเป็นเกาะที่ใหญ่เป็นอันดับที่ 4 ของประเทศไทย มีเนื้อที่ 105 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 65,625 ไร่ ความยาวของเกาะ 25 กิโลเมตร ความกว้าง 12 กิโลเมตร เกาะยังมีสภาพความเป็นธรรมชาติอย่างสมบูรณ์ โดยมีภูเขาและที่ราบสันเขาซึ่งเป็นต้นกำเนิดลำธาร ทำให้เกาะกูดมีน้ำตกที่ขึ้นชื่อคือ น้ำตกคลองเจ้า ที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี ทางฝั่งตะวันตกของเกาะ นับตั้งแต่อ่าวยายก๊ก หาดคลองเจ้า หาดอ่าวพร้าว อ่าวง่ามโข่ หาดอ่าวบัว หาดคลองหิน อ่าวพร้าวจนสุดปลายแหลมเทียน ล้วนแต่เป็นหาดที่มีทรายสวยงามน้ำทะเลใส ประกอบกับธรรมชาติสงบเงียบ ร่มรื่นด้วยทิวมะพร้าวริมหาด นอกจากนี้นั้น เกาะกูดยังมีป่าชายเลนที่สมบูรณ์ และแนวปะการังหลากชนิด รวมทั้งเกาะแรด และเกาะไม้ซี้ซึ่งอยู่ใกล้กับเกาะกูด ปัจจุบันชาวเกาะกูดยังดำรงชีพด้วยการประมงชายฝั่ง เกษตรกรรม สวนยางพารา สวนมะพร้าว และสวนผลไม้ (สำนักงานเกษตรอำเภอเกาะกูด, 2553)

โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ของโรงเรียนอนุบาลเกาะกูดมีขนาดความกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร และสูง 2.3 เมตร มีพัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ใช้ขนาดแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ขนาดกำลังวัตต์รวม 40 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ทำหน้าที่นำพาความชื้นที่อยู่ภายในโรงอบ ขอบกม้ายังบริเวณภายนอกดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

โรงเรียนอนุบาลเกาะกูดมีความต้องการที่จะใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อไประบายความชื้นออกไปภายนอกโรงอบฯ จึงได้พัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพากระแสไฟฟ้าบนเกาะ และเป็นการสร้างกิจกรรมให้นักเรียนสร้างกระแสไฟฟ้าด้วยตนเองจากการปั่นจักรยาน ควบคู่กับการสร้างกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ บูรณาการเรียนการสอนเสริมทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ของทางโรงเรียน ซึ่งหากช่วงใดที่มีแสงอาทิตย์ก็จะนำไปเก็บประจุไว้ในแบตเตอรี่ และถ้าหากมีนักเรียนเข้าไปปั่นจักรยานเพื่อไปหมุนให้มอเตอร์ ทำหน้าที่เป็นเจนเนอเรเตอร์ ก็จะนำกระแสไฟฟ้าไปประจุที่แบตเตอรี่ โดยการพัฒนาอุปกรณ์ดังกล่าวให้กับทางโรงเรียน

พร้อมทั้งยังสามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ภายในโรงเรียน จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งในพัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้เองสำหรับโรงเรียนอนุบาลเกาะกูด เป็นแนวทางการศึกษาให้กับบุคคลในชุมชนบนเกาะ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และยังเป็น การเพิ่มศักยภาพให้กับโครงการการปลูกอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์รักษาอนามัย คุณภาพ เนื่องจากทางโรงเรียนฯ จะเป็นสถานที่เผยแพร่ความรู้แบบอย่างได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าภายในโรงเรียนอนุบาลเกาะกูด อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด ให้สามารถสร้างกิจกรรมเสริมทักษะด้านวิทยาศาสตร์ อนามัยด้านสุขภาพ เรียนรู้การเก็บพลังงานที่มาจากแหล่งธรรมชาติ เพื่อจะสามารถพึ่งพาตนเอง ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านกระแสไฟฟ้าให้กับทางโรงเรียน ด้วยกรรมวิธีหลักการทางวิศวกรรม ซึ่งจะนำพาให้ทางโรงเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ในด้านการเรียนการสอนของอาจารย์ และคงรักษาคุณภาพการทำปาลอบแห้งต่อไป

วัตถุประสงค์

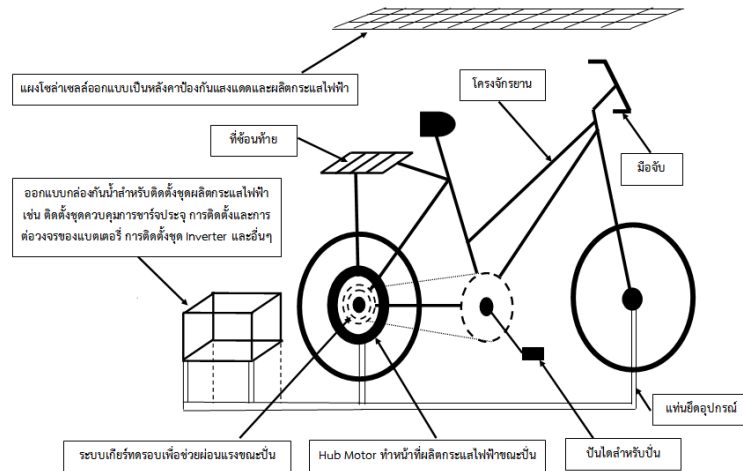
1. เพื่อศึกษาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการปั่นจักรยาน พลังงานแสงอาทิตย์ และการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำไปใช้ในโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อบูรณาการเรียนวิจัยกับการเรียนการสอนของโรงเรียน

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและพัฒนากิจกรรมพัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จังหวัดตราด เพื่อนำกระแสไฟฟ้าที่ได้ไปใช้กับพัดลมขนาด 220 โวลต์ 20 วัตต์ จำนวน 2 ตัว และหลอดไฟนีออนขนาด 18 วัตต์ จำนวน 1 หลอด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย และเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม และแบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

1.1 จัดสร้างจักรยานปั่น จำนวน 2 คัน ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าตามรูปแบบที่กำหนดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ชุดจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

1.2 ติดตั้งชุดอุปกรณ์ต่างๆ ตามรูปแบบของการจัดสร้าง เช่น แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ ยี่ห้อ AP รุ่น STPV-72 Cells จำนวน 2 แผง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor) ขนาด 350 วัตต์ จำนวน 4 ตัว ชุดควบคุมการชาร์จประจุ (Control Charge) ขนาด 30 แอมแปร์ รุ่น LD2430 ชนิด PWM (Pulse Width Modulation) อินเวอร์เตอร์แบบ Pure Sine Wave รุ่น XSP-2000 (24 V) และ แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle ขนาด 75 แอมแปร์ 12 โวลต์ ยี่ห้อ Shimastu รุ่น NP75-12

1.3 ติดตั้งชุดควบคุม และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยเป็นกล่องกันน้ำมีขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 43 เซนติเมตร และลึก 15 เซนติเมตร ภายในกล่องออกแบบสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ด้วยกัน 3 แถว ประกอบด้วย แถวที่ 1 ทำการติดตั้งชุด Monitor สำหรับแสดงผลเกี่ยวกับค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลต์มิเตอร์) ค่ากระแสไฟฟ้า (แอมมิเตอร์) ที่ได้จากการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ แถวที่ 2 ติดตั้งชุด Monitor เพื่อแสดงผลระบบร้อยละแบตเตอรี่ที่ต่อร่วมกันทั้ง 4 ลูก และแถวที่ 3 ติดตั้งชุด Outlet ปลั๊กไฟฟ้าตัวเมีย (ตัวรับ) เพื่อต่อใช้งานแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์ พร้อมสวิตช์เปิด ปิดอินเวอร์เตอร์ และเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าไปยังพัดลมขนาด 220 โวลต์ 20 วัตต์ จำนวน 2 ตัว และหลอดไฟนีออนขนาด 18 วัตต์ จำนวน 1 หลอด

ส่วนที่ 2 การจัดสร้างอาคารเก็บจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ดำเนินการจัดสร้างอาคารสำหรับเก็บจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยสร้างบริเวณด้านหลังของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ให้สามารถวางแผงโซลาร์เซลล์เพื่อรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ และเก็บจักรยานได้จำนวน 2 คัน พร้อมทั้งอุปกรณ์ที่นำมาต่อร่วมกันทั้งระบบ สามารถป้องกันฝนในเวลาที่มีคนเข้าไปปั่นจักรยาน และล้อมรั้วทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันอุปกรณ์สูญหาย

ส่วนที่ 3 ศึกษาการใช้งาน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด

3.1 หลังจากดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน และการเก็บรวบรวมข้อมูลร้อยละของจำนวนปริมาณแบตเตอรี่ โดยการเก็บข้อมูลกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ทุก 1 ชั่วโมง จากการปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ฤกษ์ และคณะ, 2558) พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ และการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งนำข้อมูลที่มาเรียบเรียงใช้ประกอบการประเมิน

3.2 ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลผลิตกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ และการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทำการเปรียบเทียบด้านพลังงานด้านประสิทธิภาพของระบบ ลักษณะการใช้งาน ต้นทุนที่ใช้สร้างและสมรรถนะการใช้งาน

ส่วนที่ 4 ถ่ายทอดองค์ความรู้งานวิจัย และบูรณาการเรียนการสอน

นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้ดังกล่าว นำมาถ่ายทอดบูรณาการเรียนการสอนกับรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์สู่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด กลุ่มชุมชน เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านพลังงานให้เกิดขึ้นแก่ชุมชน ลดภาระค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานไฟฟ้า ประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยการทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย แบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ) ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการจัดโครงการ



ถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย (ทราบข่าวสารการจัดโครงการจากแหล่งใดบ้าง รับประโยชน์ด้านใดจากการเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย นำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อในด้านใดบ้าง และต้องการรับบริการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านใดจากผลการวิจัย) ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านความพึงพอใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้) และ ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผลการวิจัย

1. ผลการดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

โครงสร้างสำหรับวางจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่า แท่นจักรยานที่นำมาใช้สำหรับยึดตัวจักรยาน สำหรับรองรับน้ำหนักชุดจักรยานปั่นชนิด 3 ล้อนั้น นำวัสดุที่มีคุณสมบัติแข็งแรง โดยการเลือกโลหะชนิดกลมชุบซิงค์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดความกว้าง 2 นิ้ว นำมาทำเป็นฐานยึดโครงสร้างด้านล่างของจักรยาน ตัวขายึดชุดจักรยานใช้โลหะชนิดกลมชุบซิงค์ ขนาดความกว้าง 1 นิ้ว ดังภาพที่ 3 นำมาเป็นอุปกรณ์ในการตั้งจักรยานให้ลอยบนชุดโครงสร้างจักรยาน



ภาพที่ 3 โครงสร้างจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้า

ผลการการติดตั้งจักรยานปั่น 3 ล้อ พบว่า จักรยานปั่นที่นำมาติดตั้งเป็นจักรยานที่มีการขับเคลื่อนด้วยเฟลากลาง ส่งกำลังจากเฟืองขับที่อยู่ทางด้านหน้าไปยังเฟืองขับที่อยู่ทางด้านหลังทำให้ล้อทั้ง 2 ข้าง ของจักรยานเคลื่อนที่ โดยเมื่อทำการติดตั้งชุดกำเนิดกระแสไฟฟ้าแล้วต้องทำการดัดแปลงโครงสร้างจักรยานในส่วนเฟลากลางเพื่อให้สามารถจับกับชุดกำเนิดไฟฟ้าให้เคลื่อนที่พร้อมกันได้ ดังภาพที่ 4 เนื่องจากขณะปั่นจักรยานล้อที่หมุนทางด้านซ้าย และขวาจะไม่หมุนไปในทิศทางเดียวกัน โดยทำการกลึงเหล็กให้มีขนาด 2 นิ้ว จับยึดกับแกนเฟลาของจักรยาน และลดขนาดลงเหลือ 1 นิ้ว จับยึดกับชุดกำเนิดไฟฟ้าของจักรยาน ขนาดความยาว 5 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนไปยังล้อด้านหลังทั้ง 2 ข้างของจักรยาน ไปในทิศทางเดียวกันขณะปั่นจักรยาน



ภาพที่ 4 โครงสร้างจักรยานในส่วนจับยึดเฟลากลาง

จักรยานถูกออกแบบด้วยเท้าปั่นเฟืองขนาด 44 ฟันเฟือง (17 เซนติเมตร) ส่งแรงขับไปยังเฟลากลางมีระยะห่าง 52 เซนติเมตร ส่วนชุดขับเคลื่อนด้านหลังมีขนาด 18 ฟันเฟือง (8 เซนติเมตร) แกนเฟลากลางยึดติดกับชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor) เพื่อสร้างกระแสไฟฟ้างภาพที่ 5



ภาพที่ 5 โครงสร้างจักรยานพร้อมจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้า

การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ พบว่า ขนาดแผงโซล่าเซลล์ที่นำมาติดตั้งมีขนาดกำลังวัตต์ต่อแผงขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง เชื่อมต่อกันผ่านชุดควบคุมการชาร์จกระแสไฟฟ้าขนาด 30 แอมแปร์ โดยแผงโซล่าเซลล์ที่นำมาใช้มีขนาดความกว้างต่อแผง 99.20 เซนติเมตร ยาว 195 เซนติเมตร และสูง 4.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำกระแสไฟฟ้าที่ได้ไปเก็บไว้ยังแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 75 แอมแปร์ จำนวน 4 ลูก โดยเมื่อมีความต้องการกระแสไฟฟ้าไปใช้งาน ระบบจะนำกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ในแบตเตอรี่ผ่านเครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ขนาด 2,000 วัตต์ แรงดัน 220 โวลต์ สำหรับใช้งานต่อไป ซึ่งลักษณะการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์นั้น ได้ทำการติดตั้งไปตามลักษณะการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ที่เคลื่อนตัวจากทิศตะวันออกไปสู่ทิศตะวันตก ซึ่งจะสามารถทำให้แผงโซล่าเซลล์สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เต็มประสิทธิภาพ และปราศจากเงาต้นไม้ที่มีผลต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วย

2. ผลการจัดสร้างอาคารเก็บจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลการจัดสร้างอาคารเก็บจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ขนาดพื้นปูนซีเมนต์มีขนาดความกว้าง 4 เมตร ยาว 4 เมตร และหนา 0.1 เมตร โดยมีส่วนผสมของหิน ปูน และทราย ทำให้ยึดติดกันแน่นสามารถวางสิ่งของที่มีน้ำหนักได้เป็นอย่างดี ตั้งเสาสี่เหลี่ยมขนาดความกว้าง 3 นิ้ว ยาว 3 นิ้ว สำหรับรองรับหลังคา โดยมีระยะพื้นที่อาคารขนาดความกว้าง 3 เมตร ยาว 3 เมตร ความสูงด้านหน้า 2.6 เมตร ลาดเอียงมาทางด้านหลัง 2.3 เมตร หลังคาเมทัลชีทขนาดความกว้าง 4 เมตร ความยาว 4 เมตร ยึดด้วยนอตยึดหลังคา เพื่อใช้วางแผงโซลาร์เซลล์จำนวน 2 แผง ล้อมบริเวณอาคารโดยรอบด้วยลวดตาข่าย และประตูทางเข้าอาคารจำนวน 1 บานขนาดความกว้าง 1 เมตร สำหรับเข้าไปปั่นจักรยาน ดังภาพที่ 6 โดยมีระยะห่างระหว่างอาคารโรงอบฯ ขนาด 3 เมตร



ภาพที่ 6 อาคารเก็บจักรยานจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

3. ผลการศึกษาการใช้งานจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด

หลังติดตั้งจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่า มีขั้นตอนการใช้งาน ดังภาพที่ 7 ซึ่งเริ่มต้นจากการตรวจสอบความเรียบร้อยของสายไฟ และจุดเชื่อมต่อของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพปกติ



ภาพที่ 7 จักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ทำการเปิดสวิตช์ควบคุมการทำงานที่กล่องควบคุมจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ไปที่ตำแหน่ง “On” เพื่อเปิดระบบให้อุปกรณ์ภายในกล่องควบคุมทำงาน ดังภาพที่ 8 สังเกตมอนิเตอร์แสดงผลในส่วนแสดงค่าแรงดัน และค่ากระแสไฟฟ้า ทำการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อเก็บลงแบตเตอรี่ ด้วยการสร้างกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเอง โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ จักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าด้วยชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor) จำนวน 4 ชุด รวมกำลังวัตต์สูงสุด 1,400 วัตต์ ความเร็วที่ใช้ในการปั่นเหมาะสมคือ 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แผงโซลาร์เซลล์ที่รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง รวม 600 วัตต์ ซึ่งรับพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในช่วงเวลา 08.00 ถึง 16.30 น. และการปั่นจักรยานร่วมแผงโซลาร์เซลล์ โดยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าร่วมกัน หรือแยกผลิตในแต่ละช่วงเวลาได้ สังเกตมอนิเตอร์แสดงผลเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้ามายังแบตเตอรี่จะแสดงผลให้ทราบทันที และหากเมื่อต้องการนำกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่มาใช้งาน ก็จะต้องทำการแปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ผ่านอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ขนาด 2,000 วัตต์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ขนาด 220 โวลต์ แล้วจึงนำอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดแรงดัน 220 โวลต์ มาต่อเพื่อใช้งานต่อไป



ภาพที่ 8 ชุดควบคุมจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

4. ผลการทดสอบจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด

ผลการทดสอบจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยทำการทดสอบระหว่างเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม ผลิตกระแสไฟฟ้าจากการปั่นจักรยานจำนวน 2 คัน ด้วยความเร็วคงที่ 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสไฟฟ้าที่ได้ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง และกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ทำการชาร์ตกระแสไฟฟ้าเข้ากับแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ และเก็บข้อมูลทุกๆ 1 ชั่วโมง ได้ผลดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการทดสอบจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะการผลิตกระแสไฟฟ้า	เวลา (1 ชั่วโมง)			ปริมาณกำลังงานไฟฟ้า	
	ครั้งที่ 1 (ร้อยละ)	ครั้งที่ 2 (ร้อยละ)	ครั้งที่ 3 (ร้อยละ)	แรงดัน (โวลต์)	กระแส (แอมแปร์)
1. การปั่นจักรยาน	3	3	3	25.00	3.00
2. พลังงานจากแสงอาทิตย์	5	5	5	26.30	11.30
3. การปั่นจักรยานร่วมกับพลังงาน แสงอาทิตย์	7	7	7	26.50	12.50

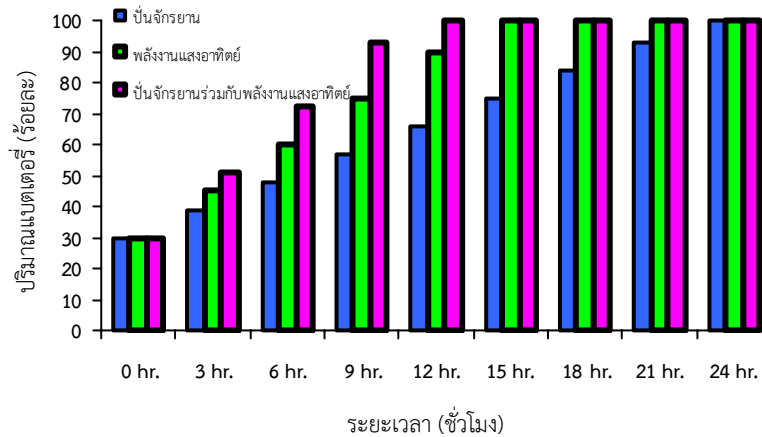
ผลการทดสอบจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้า พบว่า ความเร็วที่ใช้ปั่น 15-20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จำนวนจักรยาน 2 คัน ระบบ 24 โวลต์ ขนาดกำลังวัตต์สูงสุดเท่ากับ 1,400 วัตต์ สามารถอ่านค่าโวลต์มิเตอร์ได้เท่ากับ 25 โวลต์ จำนวนกระแสไฟฟ้าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์เท่ากับ 3 แอมแปร์ จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับร้อยละ 3 ของปริมาณแบตเตอรี่ 150 แอมแปร์ ซึ่งค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 3 และเมื่อทดสอบการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อบรรจุลงในแบตเตอรี่ให้เต็มจำนวนร้อยละ 100 โดยวัดปริมาณแบตเตอรี่ที่ร้อยละ 30 จะใช้เวลาทั้งหมด 24 ชั่วโมง สอดคล้องกับงานวิจัยของอโศกไทยคิต, 2550 ทดสอบปั่นจักรยานด้วยความเร็วเฉลี่ย 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยมอเตอร์ขนาด 36 โวลต์ 350 วัตต์ ชาร์ตแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 9 แอมแปร์ จะได้ค่ากำลังไฟฟ้าเท่ากับ 52 วัตต์

ผลการทดสอบพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ พบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง อยู่ในช่วงเวลา 09.00 ถึง 17.00 น. สามารถอ่านค่าโวลต์มิเตอร์ได้เท่ากับ 26.30 โวลต์ จำนวนกระแสไฟฟ้าที่อ่านจากแอมมิเตอร์ได้เท่ากับ 11.30 แอมแปร์ จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับร้อยละ 5 ของปริมาณแบตเตอรี่ 150 แอมแปร์ ซึ่งค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 5 และเมื่อทดสอบการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อบรรจุลงในแบตเตอรี่ให้เต็มจำนวนร้อยละ 100 โดยวัดปริมาณแบตเตอรี่ที่ร้อยละ 30 จะใช้เวลาทั้งหมด 14 ชั่วโมง

ผลการทดสอบจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า เมื่อดำเนินการเชื่อมต่อวงจรผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงทั้ง 2 คัน ร่วมกันกับแผงโซลาร์เซลล์ จำนวน 2 แผง สามารถอ่านค่าโวลต์มิเตอร์ได้เท่ากับ 26.50 โวลต์ จำนวนกระแสไฟฟ้าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์เท่ากับ 12.50 แอมแปร์

จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับร้อยละ 7 ของปริมาณแบตเตอรี่ 150 แอมแปร์ ซึ่งค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 7 และเมื่อทดสอบการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อบรรจุลงในแบตเตอรี่ให้เต็มจำนวนร้อยละ 100 โดยวัดปริมาณแบตเตอรี่ที่ร้อยละ 30 จะใช้เวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง

ผลการทดสอบสมรรถนะจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่อทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 1 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณแบตเตอรี่จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น โดยการปั่นจักรยานจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ปริมาณแบตเตอรี่ของพลังงานจากแสงอาทิตย์จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 เช่นเดียวกับการปั่นจักรยาน และปริมาณแบตเตอรี่ของการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 โดยจะสามารถเพิ่มจำนวนกระแสไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ ได้ภายใน 10 ชั่วโมง ดังภาพที่ 9 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชายศักดิ์ (2550) ทำการศึกษาจักรยานไฟฟ้าพลังงานทดแทน โดยมีวัตถุประสงค์ทำการสร้างจักรยานไฟฟ้า ที่ใช้หลักการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ด้วยตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัลที่มีหน่วยความจำแบบแฟลช ด้วยเทคนิคการควบคุมความเร็วแบบปรับค่าแรงดันอาร์เมเจอร์ ที่ทำการปรับความกว้างของพัลส์ให้สอดคล้องกับคันเร่งและโหลดที่เปลี่ยนแปลงและมีการสร้างพลังงานทดแทนจากการปั่นจักรยาน โดยมอเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเจนเนอเรเตอร์ ผลิตแรงดันไฟฟ้าเพื่อประจุพลังงานสู่แบตเตอรี่จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการและการใช้งานจริงของจักรยานไฟฟ้าต้นแบบ พบว่าจักรยานไฟฟ้าพลังงานทดแทนต้นแบบ ให้ผลตอบสนองในการขับขี่ที่ดี มีความเร็วสูงสุด 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระยะเดินทางสูงสุดต่อการประจุพลังงาน 22 กิโลเมตร ที่ความเร็ว 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ใช้พลังงานประมาณ 1.82 kW-h ต่อระยะทาง 100 กิโลเมตร และทำการปั่นเพื่อประจุพลังงานด้วยกำลัง 35 วัตต์ ที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



ภาพที่ 9 กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ตามลักษณะที่แตกต่างกัน

5. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อดำเนินการพัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเอง และทำการทดสอบสมรรถนะด้วยการใช้งาน เพื่อดูการกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เก็บเข้าไปไว้แบตเตอรี่ ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ และเพื่อให้การวิจัยมี

ประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยหลักทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการปั่นจักรยาน พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ และการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ดังแสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	จักรยานปั่น	พลังงานแสงอาทิตย์	จักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์
1. ด้านพลังงาน			
1.1 กำลังงานไฟฟ้ารวมสูงสุด (วัตต์)	1,400	600	2,000
1.2 ค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	25.00	26.30	26.50
1.3 ค่ากระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)	3.00	11.30	12.50
2. ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
2.1 จำนวนร้อยละกระแสไฟฟ้าที่ได้ต่อชั่วโมง	3	5	7
2.2 เวลาในการเก็บกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง)	24	14	10
2.3 ช่วงเวลาผลิตกระแสไฟฟ้า	ทุกช่วงเวลา	08.00-17.00 น.	08.00-17.00 น.
3. ลักษณะการใช้งาน			
3.1 แหล่งกำเนิดพลังงาน	มอเตอร์ไฟฟ้า	แผงโซลาร์เซลล์	มอเตอร์ไฟฟ้าและแผงโซลาร์เซลล์
3.2 ลักษณะการใช้งาน	ปั่นจักรยาน	รับแสงแดด	ปั่นจักรยานและรับแสงแดด
3.3 การควบคุมกระแสไฟฟ้า	Control Chang	Control Chang	Control Chang
3.4 มอนิเตอร์แสดงผล	โวลต์(V) แอมป์(A) มิเตอร์	โวลต์(V) แอมป์(A) มิเตอร์	โวลต์(V) แอมป์(A) มิเตอร์
3.5 การแปลงแรงดันไฟฟ้า	Inverter	Inverter	Inverter
4. ต้นทุนที่ใช้สร้าง (ส่วนกำเนิดกระแสไฟฟ้า)	18,000 บาท	19,000 บาท	37,000
5. สมรรถนะการใช้งาน	พอใช้	ดี	ดีมาก



จะเห็นได้ว่าการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงทำหน้าที่เป็นเจนเนอเรเตอร์ขนาด 700 วัตต์ จำนวน 2 ชุด ร่วมกับแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 2 แผง ใช้จักรยานชนิด 3 ล้อ ขนาดล้อหน้า 24 นิ้ว (60.96 เซนติเมตร) ขนาดล้อหลัง 20 นิ้ว (50.80 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับใช้ชุดมอเตอร์หรือการใช้แผงโซลาร์เซลล์เพื่อรับพลังงานจากแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว โดยสามารถเก็บกระแสไฟฟ้าลงยังแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังช่วยด้านสุขภาพร่างกายของผู้ที่ปั่นจักรยานให้แข็งแรงและยังได้พลังงานไฟฟ้าไว้ใช้เองภายในครัวเรือนอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพิไล (2555) ได้ทำการศึกษากิจการยานผลิตกระแสไฟฟ้าและการออกกำลังกายคือศึกษาประสิทธิภาพของจักรยานผลิตกระแสไฟฟ้าและความเหมาะสมของการปั่นจักรยานผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับออกกำลังกาย จากการปั่นจักรยานหมุนไดนาโมแล้วนำพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 5 แอมแปร์ การออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานช่วยระบบการเผาผลาญพลังงาน ส่งเสริมให้ร่างกายแข็งแรงพร้อมทั้งได้ประโยชน์ในการสร้างพลังงานไฟฟ้าขึ้นมาทดแทน โดยการทดสอบที่ความเร็วรอบการปั่นจักรยานระหว่าง 30 ถึง 50 รอบต่อนาที พบว่าอัตรา

การเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเผาผลาญพลังงานเฉลี่ย และกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้มีค่าสูงขึ้น เมื่อความเร็วรอบการปั่นจักรยานสูงขึ้น โดยที่ความเร็วรอบ 30 และ 35 รอบต่อนาที ช่วยรักษาสุขภาพและร่างกายให้แข็งแรง ประสิทธิภาพของการปั่นจักรยานผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากับร้อยละ 7.23 และร้อยละ 11.14 และที่ความเร็วรอบ 40 ถึง 50 รอบต่อนาที ช่วยพัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ออกซิเจน ประสิทธิภาพของการปั่นจักรยานผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่ในช่วงร้อยละ 15.26 และร้อยละ 18.18 ตามลำดับ

6. ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี และบูรณาการการเรียน

การสอน

เมื่อดำเนินการติดตั้งจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผลการวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยี และบูรณาการการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด ร่วมกับนักศึกษาลัทธิศรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณาจารย์ ผู้ที่สนใจทั่วไปรวมจำนวน 113 คน ในวันจันทร์ที่ 12 มิถุนายน 2560 ณ โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การถ่ายทอดเทคโนโลยี และบูรณาการการเรียนการสอน

แบบสอบถามหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี แบ่งเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการจัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า สถานภาพของผู้ให้ข้อมูลรวม 113 คน แบ่งเป็นเพศชาย 60 คน (ร้อยละ 53.10) เพศหญิง 53 คน (ร้อยละ 46.90) อายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 65 คน (ร้อยละ 57.50) ระหว่าง 16 ถึง 25 ปี จำนวน 14 คน (ร้อยละ 12.40) ระหว่าง 26 ถึง 35 ปี จำนวน 14 คน (ร้อยละ 12.40) ระหว่าง 36 ถึง 45 ปี จำนวน 9 คน (ร้อยละ 8) ระหว่าง 46 ถึง 55 ปี จำนวน 7 คน (ร้อยละ 6.20) และมากกว่า 55 ปี จำนวน 4 คน (ร้อยละ 3.50)

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาสูงสุดจำนวน 68 คน (ร้อยละ 60.20) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 3 คน (ร้อยละ 2.70) อนุบาลจำนวน 4 คน (ร้อยละ 3.50) ปริญญาตรีจำนวน 30 คน (ร้อยละ 26.50) ปริญญาโทจำนวน 8 คน (ร้อยละ 7.10) สถานภาพ พบว่า นักเรียน/นักศึกษาจำนวน 77 คน (ร้อยละ 68.10) ข้าราชการจำนวน 14 คน (ร้อยละ 12.40) พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจจำนวน 13 คน (ร้อยละ 11.50) ธุรกิจส่วนตัวจำนวน 4 (ร้อยละ 3.50) พนักงานบริษัท/เอกชนจำนวน 1 คน (ร้อยละ 1) และเกษตรกรจำนวน 4 คน (ร้อยละ 3.50)



ความคิดเห็นต่อการจัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี งานวิจัย พบว่า ท่านทราบข่าวสารการจัดโครงการจากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) อันดับที่ 1 คือ เพื่อน/บุคคลที่รู้จักแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 95.60 หมวดที่ 2 ท่านได้รับประโยชน์ด้านใดจากการเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) อันดับที่ 1 คือ เพิ่มพูนความรู้/ประสบการณ์ คิดเป็นร้อยละ 85.80 หมวดที่ 3 ท่านนำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อในด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) อันดับที่ 1 คือ ประยุกต์เป็นองค์ความรู้ใหม่ คิดเป็นร้อยละ 91.20 หมวดที่ 4 ท่านต้องการบริการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านใดจากผลการวิจัย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) อันดับที่ 1 คือ ด้านพลังงานทดแทน/อนุรักษ์พลังงานคิดเป็นร้อยละ 92.00

ความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า ด้านความรู้ความเข้าใจ ระดับความพึงพอใจ คือ มากที่สุดเป็นอันดับ 1 จำนวน 2 ข้อ คือ ท่านมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีด้านพลังงานไฟฟ้า และท่านมีความรู้ความเข้าใจหลังการอบรม และฝึกปฏิบัติ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.65 คิดเป็นร้อยละ 93.00 ด้านความพึงพอใจ ระดับความพึงพอใจ คือ มากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ ความพึงพอใจต่อความรู้ความสามารถที่ถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.78 คิดเป็นร้อยละ 95.60 ด้านการนำความรู้ไปใช้ ระดับความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ ท่านสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาเพิ่มศักยภาพด้านพลังงานไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้เอง ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.77 คิดเป็นร้อยละ 95.40 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า อยากทราบพลังงานทดแทนในรูปแบบใหม่เพิ่มเติม

สรุปและอภิปรายผล

1. หลังติดตั้งชุดสถานีจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทำการทดสอบผลิตกระแสไฟฟ้าจากการปั่นจักรยานด้วยความเร็วคงที่ 15-20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแสไฟฟ้าที่ได้ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการปั่นจักรยานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ทำการชาร์ตกระแสไฟฟ้าเข้ากับแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ พบว่า การปั่นจักรยานความเร็วที่ใช้ปั่น 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 1,400 วัตต์ จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับร้อยละ 3 ใช้เวลาเก็บกระแสไฟฟ้ารวม 24 ชั่วโมง กระแสไฟฟ้าที่ได้ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ใช้เวลาเก็บกระแสไฟฟ้ารวม 14 ชั่วโมง และกระแสไฟฟ้าที่ได้จากการจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ใช้เวลาเก็บกระแสไฟฟ้ารวม 10 ชั่วโมง

2. ประสิทธิภาพจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อทำการเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ระบบ พบว่า ประสิทธิภาพในการเก็บกระแสไฟฟ้าเมื่อทั้ง 2 ระบบทำงานร่วมกัน ดีกว่าการปั่นจักรยาน และพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว ร้อยละ 66.67 โดยจะสามารถเก็บกระแสไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 150 แอมแปร์ภายใน 10 ชั่วโมง อีกทั้งการปั่นจักรยานยังช่วยให้สุขภาพร่างกายของผู้ที่ปั่นจักรยานแข็งแรง และยังได้พลังงานไฟฟ้าไว้ใช้เองภายในโรงเรียนอีกด้วย

3. หลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี และบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด ร่วมกับนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณาจารย์ ผู้ที่สนใจทั่วไปรวมจำนวน 113 คน พบว่า สถานภาพของผู้ให้ข้อมูลแบ่งเป็นเพศชาย 60 คน เพศหญิง 53 คน ส่วนใหญ่อายุต่ำกว่า 15 ปี มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาสูงสุดจำนวน 68 คน สถานภาพนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 77 คน ความคิดเห็นต่อการจัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย พบว่า ทราบข่าวสารการจัดโครงการจากเพื่อน/บุคคลที่รู้จักแนะนำ คิดเป็นร้อยละ 95.60 ได้รับประโยชน์ด้านใดจากการเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย คือ เพิ่มพูนความรู้/ประสบการณ์ คิดเป็นร้อยละ 85.80 นำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อในด้านประยุกต์เป็นองค์ความรู้ใหม่ คิดเป็นร้อยละ 91.20 และต้องการบริการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านใดจากผลการวิจัย ด้านพลังงานทดแทน/อนุรักษ์พลังงานคิดเป็นร้อยละ 92.00 ความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า ด้านความรู้ความเข้าใจ มีระดับความพึงพอใจ เป็นอันดับ 1 จำนวน 2 ข้อ คือ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีด้านพลังงานไฟฟ้า และมีความรู้ความเข้าใจหลังการอบรม และฝึกปฏิบัติ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.65 คิดเป็นร้อยละ 93.00 ด้านความพึงพอใจ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความพึงพอใจต่อความรู้ความสามารถที่ถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.78 คิดเป็นร้อยละ 95.60 ด้านการนำความรู้ไปใช้ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาเพิ่มศักยภาพด้านพลังงานไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้เอง ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (Mean) 4.77 คิดเป็นร้อยละ 95.40 และอยากทราบพลังงานทดแทนในรูปแบบใหม่เพิ่มเติม



ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพทางแรงดันไฟฟ้าของชุดจํกรยานจะสามารถทำให้มีแรงดันสูงขึ้น
2. ควรพิจารณาติดตั้งสายดินเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
3. ควรมีการศึกษาลักษณะการเก็บพลังงานในรูปแบบอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณะ จันทสิทธิ์ และคมสัน มุ่ยสี. 2558. การพัฒนาจํกรยานปั่นน้ำพร้อมผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองเพื่อลดต้นทุนการผลิตภาคเกษตรกรรม. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ชายศักดิ์ ไชยจิตต์. 2550. จํกรยานไฟฟ้าพลังงานทดแทน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.physics.cmru.ac.th>. 27 เมษายน 2559.
- พิมพ์ไโล ไชยนุรักษ์. 2555. จํกรยานผลิตกระแสไฟฟ้าและการออกกำลังกาย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.physics.cmru.ac.th>. 27 เมษายน 2559.
- สำนักงานเกษตรอำเภอเกาะกูด. 2553. ข้อมูลทั่วไปอำเภอเกาะกูด. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.trat.doe.go.th/kokut/kohkood.html> : 4 มกราคม 2559.
- อีไบค์ไทยคิท. 2550. เรียนรู้สร้างจํกรยานไฟฟ้า. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.ebikethaikit.com/>. 6 กุมภาพันธ์ 2559.